RAPPORTO DEL DOTTOR LUIGI CANALI PROFESSORE DI FISICA-CHIMICA...

Luigi Canali





Non si può negare, se si riguardano le molte edizioni, che si son fatte dell' opuscolo del sig. proposto *Beltrami*, ed il rapido esito che le medecine hanno avuto, non aver l'oggetto dei *paragrandini* risvegliato un certo entusiasmo nei popoli, e destata in loro la lusinga, che *la fisica*, la quale ha saputo non rendere più oggetto agli uomini di spavento i fulmini, potesse anche liberare le nostre campagne da un flagello, il quale in pochi minuti toglier fa ai possidenti il risultato dei più fertili ed ubertosi raccolti.

Un simil riparo era stato già proposto anche in Mantova fino dall'anno 1788 dal sig. ab. *Antonio Pinazzo* direttore di quei regi studj, ed il risultato della sua dotta memoria colà recitata fu approvato particolarmente dalle accademie di *Digione*, e di *Arras*, cosa ignorata dal sig. *Beltrami*; ma l'apparato da lui descritto, ed il sistema da tenersi nell' usarlo e nel disporlo, rimase del tutto trascurato, e negletto.

L'anno scorso peraltro, come fosse cosa nuova, e quasi fosse una sua scoperta, lo tornò a suggerire il sig. *L'Apostolle*, e lo eseguì, tenendo un metodo quasi simile a quello prescritto dal nostro fisico italiano. il sig. *Thalard* nella comune di *Tarbes* sotto gli *alti pirenei*. Quindi un certo disordine nel corso delle stagioni, indotto, per sentimento comune degli osservatori, dalla generale perniciosa mania del diboscamento dei monti, con-

tro del quale declamano da più anni gli agronomi, lo ha fatto accogliere con trasporto; ed a ciò ha anche molto contribuito il *piano dei paragrandini* messo in varj luoghi in esecuzione; ed il sentirne citati dei risultati favorevoli, che non ebbe e non potè citare a suo favore il *Pinazzi*, quantunque il suo piano fosse approvato e promosso dai celebri fisici, *Gueneau di Montbeillard*, *da Morveau*, *da Buissart*, *da Bertholon*, e più recentemente da *le Normand* e da *Bosc*.

Or, volendo esaminare, se il progetto di questi *paragrandini* sia effettuabile; se dai medesimi possano sperarsi quei risultati, che si promettono dai loro sostenitori; e se valgano realmente a scaricare le nubi temporalesche di quella elettricità, la quale dà origine a grandini devastatrici, non si possono qui in sulle prima dissimulare le difficoltà contro i medesimi affacciate dal *sig. Pietro Malossi*, e con più fondamento estese, e dimostrate dal *sig. Bascvi* in una sua memoria presentata ai *georgofili di Firenze* nello scorso maggio, la quale sostiene l' inefficacia di tali apparati, e cerca di far credere che non può una *pertica* di poche tese, una *punta metallica* di pochi pollici, ed una *corda di paglia* distruggere una causa, la quale dominando nelle regioni dove si formano i turbini e le tempeste, sembra troppo forte per essere attaccata con mezzi così deboli e di sì piccola energia.

Premetterò peraltro, avanti di venire al punto della questione, che trattandosi di una cosa di fatto, sulla quale sono fra loro discordi i fisici per motivo particolarmente di alcune teorie addottate dal *sig. L' Apostolle*, appoggiate ad esperienze non

ben calcolate, è necessario di bene esaminare cosa realmente si deduca dalle osservazioni, e che in cose riguardanti la *meteorologia*, più che gli studi e le riflessioni, è la pratica, il tempo, ed il confronto di esperienze con esperienze ciò che può persuadere i fisici dell'efficacia di ciò che si vuol usare per rompere il corso di alcune meteore, e convincere i popoli dell'utilità dei mezzi, con i quali si crede di dover operare.

Per venir dunque alle esperienze, è certo che nessuno nega al dì d'oggi, esser l'elettricità la causa primaria, la quale ha parte nella formazione dei temporali, ed in tutti i fenomeni meteorologici; che i vapori siano quelli, i quali dalla terra portano il fluido elettrico in alto dove tuona, e dove si accendono i fulmini; e che da un certo addensamento, che ricevono le grandi masse vaporose, derivino quei folti ed oscuri nuvoloni, che vediamo stringersi, a qualche volta anche abbassarsi nei tempi burrascosi.

Nessuno può in secondo luogo neppur dubitare, per servirmi dell'espressione del rinomatissimo *Saussure*, esser le *punte* come trombe, le quali cavan di sotto, e vuotano a poco a poco la materia elettrica, la quale forzatamente rimane, come coacervata in riunioni di vapori, che perdùto avendo la capacità di nasconderla, la cedono, perchè si spanda poi sulla terra con cui le punte comunicano, e vada a riparare lo sbilancio di un fluido, il quale a guisa degli altri non fa.. che tendere naturalmente all'equilibrio.

È da notarsi oltre a ciò, non esserci neppur bisogno di molto sollevarsi dalla terra per aver segni di una elettricità, la quale cerca dove po-

tersi gittare. Che co' condensatori il professor *Volta* potè raccoglierla anche a pochi piedi di distanza dalla superficie del suolo che abitiamo; e che in alcuni casi, come addivenne nel temporale osservato da *Lampadio* a *Freiberg* il giorno 20 di *gennaro* dell'anno scorso 1822, ed in altri eziandio dei quali si hanno i rapporti negli *Annali di fisica* del sig. *Gilbert*, basta anche di mettere l'*elettrometro* comune fuori della fenestra per averne le indicazioni le più decise, e per sentirne anche il puzzo.

Fissati che siano questi punti, i quali son dati che le esperienze pongono sotto degli occhi di ognuno, e dei quali parlano tutti gli elettricisti, convien vedere se le *punte*, le quali richiamando a se i fulmini li disperdono con limitare ad essi una traccia, possano anche o in tutto, o in parte dissipar le tempeste, e toglierlene, o rendercene meno dannose le conseguenze.

La miglior risposta che si possa dare a questa questione convien desumerla dalla storia fisica, la quale ci farà strada a conoscer anche qual peso possano avere le obbiezioni fatte ai suggerimenti dei paragrandini sostenuti con tanto zelo dal Sig. proposto Beltrami; e qual verità ci possa essere nei teoremi riguardanti la teoria del *sig. L' Apostolle*.

Il dotto fisico ed osservator *Le-Normand*, appartenente alla *società di emulazione di Rouen*, dopo di aver parlato nell' *Annuario statistico del dipartimento* del *Tran* per l' *anno XI* in una sua memoria scritta sull' utilità dei *parafulmini* e dei *paragrandini* per l' *agricoltura*, riporta raccoglìersi dalle osservazioni fatte per *quarant' anni* continui dal sig. *Rochegude* in *Alby* città della *Linguadoca*

nel dipartimento di *Tran*, che le tempeste, le quali erano in quei luoghi frequentissime, divennero dopo l'inalzamento di alcune spranghe assai rare.

Lo stesso si osservò da lui anche a *Sarez* piccola città situata sotto il monte *Nero* non lontana da *Alby*; di modo che paragonando le osservazioni fatte negli anni anteriori allo stabilimento dei *parafulmini*, con quelle, le quali si fecero dopo la loro introduzione, trovò i turbini diminuiti a segno, che quei temporali, che in un egual numero di anni erano 37, dopo che le spranghe cominciarono a garantire il paese, non eran che *cinque*.

Nel *Corso di agricoltura pratica* di *Bosc* si legge all' articolo *grêle*, che la *Baviera* giunse a liberar *Monaco* dalle continue tempeste e dai grandi temporali, si quali soggiaceva, con *cento quaranta parafulmini*; e si conchiude quindi da questo fisico, consigliandone per quanto è possibile la moltiplicazione, dicendo non esser impossibile, come da alcuni si crede, se non di togliere affatto, di diminuire almeno le cause che producono tanti danni; e quelli in ispecie che fanno tremare gli agricoltori quando di estate il tempo cambia, ed il cielo si annuvola.

Ma eccoci alle obbiezioni, che si fanno a queste difese, e che conviene esaminare. Si osserva in primo luogo, dicono alcuni, che le *pertiche del sig. Tholard* hanno una piccola altezza, se si paragonano alle spranghe metalliche frankliniane; e molto più se si ha riguardo all' altezza, nella quale nascono i temporali; mentre se molte grandini riconoscono il loro principio anche nelle bas-

se regioni dell' aria, molte ce ne sono ancora le quali vengono da nubi molto elevate; a disarmar le quali; non solo non posson giungere punte, di cui l' altezza non va più che ad una trentina di piedi, ma neppur ci arrivano quelle che nelle torri e nei nostri campanili sono erette a riparo dei fulmini, ed a salvezza degli uomini.

L' altra difficoltà riguarda la materia che si prescrive per iscaricar queste nubi, riflettendosi, che tanto *Le Normand* quanto *Bosc* dicono, che questa forza di allontanar le tempeste è di quei conduttori già prescritti fin da quell' epoca, in cui si potè con l' elettricità atmosferica ripeter quello stesso che si faceva con le macchine comani da *Boze* da *Nollet*, da *Beccaria* e da altri. La supposta perfetta conducibilità della *paglia*, asserita da *L' Apostolle*, è contraddetta dalle stesse sue esperienze, come costa dalla citata memoria del *sig. Basevi* riportata nel num. 30 dell' *Antologia di Firenze alla pag.* 137; dall' esperienze dello stesso *Volta*; e da quelle che nella *Rivista enciclopedica* dell' *anno* 1822, la quale si stampa a *Parigi*, cita il *sig. Cozzi*.

Riguardo alla prima delle due obbiezioni, pare che vada avvertito non esser necessario che queste macchine, le quali in *Inghilterra* non si alzano più di *due metri*, siano come quella con cui *Saussurre* credette di salvare la sua abitazione, e che sorgeva su di un' altissimo pino fermato nel punto più elevato della sua casa. Si è notato di sopra, che un' elettricità sbilanciata si trova anche in quell' aria che noi respiriamo; che è molto forte nei tempi burascosi; e ciò è anche confermato dalle numerose esperienze fatte dal *padre Beccaria* con i suoi così detti *aquiloni volanti*;

e dall' elegante apparato, col quale *Saussurre* stesso potè avere un' *elettroscopio* nella sua camera, il quale indicava a lui di ora in ora le giornaliere alterazioni che avvenivano nell' atmosfera, e che dava ad esso l'avviso tutte le volte, che una nube carica o passava, o si avvicinava al suo apparato. Lo stesso è dimostrato anche dal grandioso apparato dell' inglese *Crosse*, il quale giungeva all' estensione di un miglio, e con cui esplorava i gradi, ed i successivi, anche momentanei cangiamenti, ai quali soggioceva quell' elettricità, che ora manca, ora ridonda nell' aria.

Or quantunque dimostri l'osservazione in ispecie fatta da *Saussurre* rapporto alle nubi, le quali passavano sopra alla sua abitazione, che la sfera di *attività delle punte* non è poi così limitata e ristretta, come suppongono alcuni; e potersi anche inferire che certe strisce di vapori, le quali restano sparse, e come natanti nell' aria, indicate dal vario serpeggiamento che mostran le folgori nel cadere, possono eziandio connettere questa punta con le nubi più lontane, e condurle ad attaccar quei nembi, dei quali senza questo ajuto bever non potrebbero la minacciosa elettricità sfolgorante, da cui sono investite; sarà non ostante da esaminarsi, se possano queste punte giovare allo scopo anche nel caso, che non altra elettricità distraggano, che quella che domina, e che si trova poche braccia al di sopra di noi.

Per andar però con ordine in queste indagini, convien concedere ai sig. *Charles*, *Gay-Lussac*, e *Biot*, membri dottissimi dell' accademia francese, che la potenza in genere di scaricare l'elettricità atmosferica, e d'involarla ai vapori è un carattere distintivo dei metalli; che con questi il torinese prof.

Gardini potè dai vapori che dominavano un certo suo orto sottrarre il fluido elettrico, che raccoglievano; e togliendolo così tre anni di seguito a quelle piante, che in grazia sua fiorivano, e fruttificavano, vederle languire, e non altro dare che foglie. Aggiungerò di più che gli stessi *paragrandini*, dei quali parla la memoria del mentovato sig. *Pinazzi* aver dovevano non una *corda di paglia*, ma un cordone di *rame* formato da più fili attortigliati insieme, il quale ascendendo lungo il *palo*, o lungo l'*albero* cui il palo stesso era raccomandato, doveva internarsi nel terreno umido, e fare da conduttore. Da uessuno si è parlato di *paglia* o di altro, quando si è trattato di dare una legge, o di divergere dalla sua strada un elettricità condotta fuori dal suo stato naturale; ed è senza dubbio un'errore del sig. *L'Apostolle*, come si nota nella seconda obbiezione fatta ai suoi *paragrandini*, il dir che la *paglia* eguaglia, e che forse anche supera la *conducibilità del metallo*. L'esperienze fatte nel *granducale gabinetto fisico di Firenze* son decisive; e la mancanza di non aver fatte prove di confronto ha illuso il fisico francese, ed il sig. proposto *Beltrami*, che ha creduto di dover prestar fede alle sue asserzioni e di seguir le sue traccie.

Si conceda pertanto pure esser la paglia un corpo, pel quale l'elettricità scorre difficilmente, e si cerchi se anche ad onta dell'osservazioni, le quali dimostrano il difetto di questi conduttori, debbono o nò del tutto trascurarsi i *paragrandini*, che ora si propongono: se la piccola conducibilità dei culmi delle piante graminacee e cereali sia stata mai applicata all'uso dell'esperienze elettriche; e di esperienze, le quali potrebbero avere qualche relazione con quelle, a cui

sembra ora destinata la *corda* del sig. *L'Apostolle*. Il celebre professor *Volta*, tanto benemerito della scienza elettrica e di tutta la meteorologia, il quale molto prima che ciò si conoscesse in Francia vide una certa conducibilità nella *paglia*, e ne determinò il grado, è stato quegli che lo ha fatto. I suoi *micro-elettrometri*, destinati a misurare le più piccole elettricità, erano formati da una *ghiera di metallo*, sopra della quale potè annettere un *disco* similmente di *metallo* per ridurlo ad uso di *condensatore*; ed avendo questa ghiera dalla parte opposta un piccolo *cilindretto*, il quale s' internava in una campana di vetro, teneva questo dentro la medesima sospese, mediante due anelletti, due *lamine di paglia* ben secche, lunghe tre o quattro pollici. In queste vedeva esso quasi istantaneamente passare la carica, alla quale si assoggettava il disco soprapposto alla campana; e per quanto fosse piccola l' elettricità comunicata al disco, osservò diverger le *paglie* di molti gradi, tanto se un' *eccesso* nel disco conduceva una nuova dose di elettricità nelle *paglie*, quanto se un *difetto* in lui quella richiamasse, che le *paglie* stesse avevano naturalmente.

Tolto dal professor *Volta* al suo *elettrometro* il disco, sostituì al medesimo un *asta* acuminata *Metallica*, come aveva fatto *Saussure*, accese un *lume*, ed anche un *solfino* alla sommità di questa verga, e col solo alzare semplicemente con la mano questo piccolo apparatino da terra fino che la sua base giungesse al livello degli occhi, le *paglie* alla piccola elettricità, che potevan raccogliere con mezzi in apparenza così poco efficaci, davano una divergenza quando di 5, quando di 8, e fin di 12 gradi. L' esperienza l' aveva fatta, an-

che prima di *Volta*, *Saussurre*: nè altro indusse il *solfino*, che ci unì *Volta*, che estendere l'attività della *punta*; crescer le cariche, ed aumentare la divergenza in seguito delle due *paglie* medesime.

Or se la *paglia* si opponesse a qualunque elettricità; se il metallo trovasse in lei, come si è detto, un' ostacolo per prenderla; e se trovasse così un' obice invincibile per trasfonderla, come potevan divergere le *paglie*tte di quest' *elettrometro* per effetto di una elttricità simile acquisita, e non propria di loro?

Non so, se dopo tutto questo si possa ravvisare gran differenza fra il *micro-elettrometro* del professore *Volta*, ed i *paragrandini* del sig. *L'Apostolle*: particolarmente se saran ridotti a quel sistema, a cui li ha ridotti *Tholard*, e secondo il quale li ha messi in pratica. Sono e l'uno, e l'altro armati da una *punta metallica*; l'elettricità, che questa in amendue assorbisce dal mezzo, si trasfonde egualmente alle *paglie*; e le *paglie*, che nell' *elettrometro* di *Volta* sono sospese in aria, e sono isolate, divergono; a differenza poi della *corda*, che nei *paragrandini* di *Tholard* la riconduce sul suolo, da cui è partita, nella guisa stessa che fanno le due *paglie*tte di *Volta*, quando vanno a toccare le pareti della campana dentro alla quale son chiuse.

Ecco pertanto il fatto, il quale m'induce a credere, con tutte le non favorevoli esperienze instituite, che siffatti nuovi scaricatori dell' elettricità tempestosa siano per produrre il loro effetto; e che non debba essere un' iontile tentativo il cimentarli, ed una spesa affatto inconcludente l'occuparsi qualche paolo. Nè già son io di opinione, se mi si dimanda di quale elettricità si possano impadronire,

che questa sia quella, come già ho accennato, la quale direttamente forma una nube tempestosa, come sembrano fare in alcuni casi le *spranghe metalliche frankliniane*. Secondo quello che a me sembra di vedere, credo, che i nostri *paragrandini* operino in un'altra elettricità; o per dir meglio, che abbiano già agito, quando i vapori si addensano in nubi, e preparano un temporale.

In fatti abbiam già osservato, esser molta l'elettricità, la quale si vede dominare anche negli strati bassi dell' aria, e dopo che *Franklin* assoggettò la meteorologia alle leggi, che l'elettricismo appalesa nei nostri gabinetti; che *Monier*, conosciuta la costante elettricità o *ciel sereno*, previde un certo tal qual *periodo giornaliero* rapporto alla medesima, messo poi l'uno e l'altra fuori di ogni quistione dal più volte citato *professor Beccaria*; la scoperta dell' *elettricità indotta* dall' *evaporazione*, *negativa* rapporto al corpo da cui i vapori si sollevano, e positiva poi nell' aria dove i vapori per la perdita del calore si addensano, e vanno a ricevere un certo tal quale ristringimento, è stato il passo più grande che ha potuto aver fatto la *meteorologia*. Si potè quindi ridurre ad esperienza nei nostri gabinetti il come tanta elettricità fulminante si potesse accumular nelle nubi; s'intese la ragione per cui nei mari, e nei paesi, i quali sono ad essi vicini, i temporali siano dentro l'anno in maggior numero; non fu più un mistero l'elettricità trovata sempre *positiva*, quando il cielo non è nuvoloso; essersi nei fenomeni atmosferici quel *periodo elettrico* di sopra accennato, ed prendere l'elettricità un certo vigore dopo il tramontare del sole, e indebolirsi, e passar anche ad esser *negativa* al levarsi del medesimo.

in tempo di pioggia; e nei luoghi dove succedono grandi cadute di acqua.

Questa elettricità, la quale è sensibile agli *elettrometri* per poco che quasi s' inalzino, come abbiam detto aver veduto *Volta*, *Saussure*, ai quali *Eandi*, *Vassalli* ed altri si potrebbero aggiungere, questa *elettricità* è quella, che prendono i *paragrandini tholardiani*, come la prendono gli *elettrometri a pagliette* chiusi in campane, e lasciati all' aria: e subito che i vapori carichi di fluido elettrico a spese dei corpi evaporanti capaci son di lasciarlo alle punte metalliche o in parte, o in tutto nel tempo che l' aria gli spinge in alto atteso la specifica loro leggerezza; che questo fuoco, il quale tende all' equilibrio, dalle punte, come succede nell' *elettrometro a pagliette*, può transitare alla *corda di paglia*, e per mezzo di questa tornare a quei corpi, dai quali i vapori l' han preso; e subito finalmente che queste punte ne possono in certo modo alterare i cambiamenti ed il periodo stesso, in grazia del quale si mostra nella giornata o accresciuto o diminuito, minore dovrà essere l' elettricità, che negli spazi dove si slancia con fulmini, e tuoni porteranno i vapori; più debole eziandio saranno le cause, le quali occassionano le tempeste ed i temporali; e meno ancora se ne avranno da temere le conseguenze.

Non prenderò qui ora l' impegno di dimostrare, se questi *paragrandini così armati* si potessero mai paragonare ai *condensatori voltiani*, nei quali da un corpo *semi-coibente*, come sarebbe un *piano di marmo*, una *vernice a spirito*, od un *taffetà incerato* (nel qual luogo noi avressimo la *corda di paglia*) si vedono facilitate ed ingrandite le scariche delle elettricità più deboli, e quelle, le

quali sono insensibili a qualunque altro apparato. Potrebbe, se ciò fosse, la *paglia* indurre un certo bilanciamento fra le *atmosfere elettriche*; quindi le *cariche* di *pressione*, che dovrebbero aver luogo fra la *punta* e la *terra*, potrebbero anche aumentare la *capacità delle punte*, e render così in questa maggiore lo scarico dell' *elettricità vaporosa*.

Non sò se si possa dare a questa mia riflessione alcun peso: in ogni modo meriti o no la medesima qualche riflessione, puco interessa le nostre ricerche, e la quistione che andiamo esaminando, il deciderlo. Quello che molto interessa, perchè da questa specie di *spranghe elettriche* del genere dei *micro-elettrometri a paglietta di Volta* si ottenga lo scopo, a cui son diretta, è di far sì che le medesime siano *spesse*; che sian *molte*, e che occupino una *grande estension di paese*. Poche non son capaci di render talmente povere di *fluido elettrico* le *cariche temporalesche* dei *nembi procellosi*, onde impedire fra nube e nube quella *cariche dette* di *pressione*, le quali inducendo fra le *più alte* e la più *basse* elettricità opposte, contribuiscono allo spessamento dei *fiocchi nivei*; all' ingrossamento dei globi grandinosi con una specie di *danza elettrica*; ed a renderne più dannosa anche la caduta.

Con tutto questo però nno s' illuderebbe, nè ciò va negato, se opinasse di così eliminare il pericolo di qualunque tempesta grandinosa. Non si creda, scriveva il *professor Toaldo* parlando nel suo *Avviso al popolo dei conduttori frankliniani*. di ottenere con tali mezzi un' intera sicurezza, e di divertire assolutamente ogni danno. Quando nei fiumi l' escrescenza sono esorbitanti, non vinte an-

che le meglio costruita arginazioni, e non ci è argine o sfogo che basti. Lo stesso si dica dell' elettricità atmosferica, e particolarmente di spranghe che debbon far fronte a tempeste, ed a torrenti di un fluido attivissimo.

Si noti a conferma di tutto questo, che alcuni nembi procellosi e fulminanti sono trasportati da lontano sopra qualche provincia da venti impetuosi, e da uragani, i quali scorrendo con moto vorticoso lungo tratto di paese sbarbican piante, atterran case, e dovunque passan lascian rovine. Altri turbini nascono nei luoghi stessi dove infieriscono, e dove rovesciano diluvi d' acqua e di grandini, come è provato da un certo periodo nei temporali e nel loro ritorno, del quale in una dell' ultime sue memorie rende ragione il *professor Volta*. Per questi possono essere utili i nostri *paragrandini* con togliere quell' elettricità che preventivamente dalla terra dee andare co' vapori a rigurgitare in alto nell' aria; e questa è la ragione per cui quanto più si estenderanno in numero ed in ampiezza di paese, tanto più si potrà viver quieti su loro. Ma per i primi, cioè per quelle nubi, le quali portan seco un turbine già formato, non potran fare lo stesso. È un voler troppo loro attribuire il credere che possano scomporre una grandine già formata, ed annientare un turbine il quale non altro ha da far che cadere.

Forse di questa specie fu quello, il quale percosse nelle vicinanze di Milano i monti di *Brianza* e di *Lecco*, con tutto che fossero armati e muniti di *paragrandini*, come nota nella dotta sua memoria il sig. *Basevi*; e ciò pare che l'osservasse anche il *Le Normand*, come abbiam veduto di sopra, il quale dopo l' introduzione delle sprangbe notò

esser di molto diminuite le tempeste nel territorio di Soreze, ma non cessate del tutto: la sola diminuzione però, o l'esser divenute men rovinose chi non dirà essere un bene?

Nello stesso giornale toscano, cioè nell' *Antologia* alla pag. 151 del N. 50, dopo le memoria letta alla *società dei georgofili* contro i *teoremi* azzardatamente avanzati dal sig. *L'Apostolle*, è riportata una *lettera* scritta al sig. *Vieusseux* da *Milano*, in cui si racconta, che sulla fine del maggio dell' anno in cui siamo, i *paragrandini* fatti sul piano del sig. *Tholard* salvarono dalle rovina di un fiero turbine un' ampia tenuta appartenente al sig. *Giulio Ottolini* situata fra *Brescia*, e *Milano*. Mentre la grandine, la quale convien dire che fosse anche grossa, cadeva all'intorno, e nelle vicinanze della detta tenuta, questa approfittato avendo degli avvisi, e dell' insinuazioni di un' ottimo parroco, il quale ad imitazione del toscano *Lastri* fa sua cura e suo dovere tutto quello che può contribuire al bene della sua greggia, non vide andar su lei, che una grandine mal formata, la quale si avvicinava più alla specie di una neve un pò compatta, che ad una grandine assoluta.

Farà sorpresa il sentire effetti così disuguali in tratti di paese, che non si posson considerare fra loro così lontani; e che elettricità così diverse potessero aver luogo sotto lo stesso orizzonte, quasi che la scarica, indotta in alcune nubi per l'azione che nei vapori hanno esercitata i *paragrandini* del sig. *Ottolini*, dovesse indurre la scarica delle altre eziandio, e si dovesse trovare tutto l'ammasso nuvoloso, che incombesse il cielo per quanto fosse esteso, allo stato di una stessa carica, e di una elettricità uniforme. Ciò senza dubbio succederebbe se si desse

sempre frà nube e nube una carta continuazione, la quale non fosse interrotta da strati accesi, e coibenti di aria pura non vaporosa. Ma i vapori non sono con egualità sparsi nelle regioni alte atmosferiche: si danno nubi più alte, e più basse; nubi diviae, e spezzate anche allo stesso livello; e non solo i fulmini, i quali scoppiano fra nube, e nube ci dimostrano il diverso stato in cui rapporto alla elettricità si possono le medesime trovare; ma la vedono anche i fisici, i quali esplorando il vario stato elettrico della giornata, lo vedono passare anche momentaneamente, nei giorni particolarmente i quali minacciono temporali, dalle stato *positivo* al *negativo*, e viceversa; e che i segni dati da una nube all' avvicinarsi ad uno dei loro apparati, spesso sono rovesciati dal passaggio e dall' approssimarsi di un' altra.

Ma comunque possan succedere queste alterazioni, e questi cangiamenti, egli è certo che il fenomeno osservato nel fondo del sig. *Ottolini*, nel rendersi rimarcabile per rapporto al buon esito che inducono i paragrandini, si rende anche degno di molta osservazione per ciò che riguarda l' ingegnosa teoria del *professor Volta*, sembrando che la neve caduta in uno stato un poco più concreto di quello che si ha nell' inverno, sia un fatto molto comprovante aver egli scoperto quello che altri prima di lui non avevan veduto in di una meteora sulla quale tanto si è scritto. Io mi do a credere che lo vedremo sicuramente illustrato dai fisici della Lombardia, sembrando che il temporale, del quale si parla in questa lettera, possa essere uno di quelli che insorgono nel luogo medesimo, sul quale si rovesciano; che le nubi potessero essere anche basse, e che le *spranghe tho-*

lardiane abbian potuto far qualche cosa non nella sola elettricità vaporosa prima che i vapori andassero a formare le nubi procellose; ma che abbiano anche esercitata qualche azione nelle nubi stesse, nelle quali la grandine si era cominciata a formare, per quanto ciò poche volte possa succedere.

Per decider per altro con piena cognizione di causa di un tal fenomeno converrebbe ben conoscere la località del paese; sapere i monti che ha vicini; avor la varia situazione dei paragrandini; non ignorare se il fondo sia in colle od in piano; qual vento dominasse nel tempo del turbine, o da qual plaga venisse. Dire, non esser che un caso quello ch' è avveouto, è una proposizione azzardosa che non ha prove, se non si fa con i dati avuti da un corso di varj anni il calcolo stretto fatto già dal sig. *Le-Normand* sulle osservazioni della scuola di *Soreze*; se non si combinano i risultati avuti da diverso provincia; e di quelle in ispecie soggette a molti temporali, come appunto sono le milanesi.

Io convengo, come si rileva da tutto l' esposto, che in punto di teoria *L' Apostolle* ha commessi molti sbagli; convengo col sig. *Basevi*, che una gran differenza ci è fra la *conducibilità della paglia* e quella *dei metalli*; e che questi apparati non si potrebbero usare come si usano le *spranghe e i conduttori di ferro* per ricevere una elettricità fulminante, dalla quale le *corde* sarebbero sicuramente incendiate, come tante volte dai fulmini vediamo incendiate le *paglie*, le quali ammucchiate con arte intorno ad un gran palo di legno si conservano per l' inverno nelle nostro campagne.

E' verissimo, che le paglie in genere scaricano in silenzio un *conduttore* ed una *boccia* di

Leyden, e che mostrano solamente in far questo nelle loro estremità una certa luce placida non scintillante; come quella che si vede nei *barometri* quando il Mercurio si fa scorrere avanti e in dietro per qualche tempo lungo le canne; ma son false le conseguenze, che da questo fatto vuol far nascere il fisico francese. A fronte però di tutto questo, non va trascurato un mezzo, il quale se non può distruggere un temporale già formato; se non può scomporre una grandine già configurata in globi; ed annientar con effetto una tempesta; quando nell' alto dell' atmosfera tutto è disposto perchè il turbine rovini: può non ostante preventivamente agire sulle cause, le quali concorrono a far la rovina delle nostre campagne, e che ha nel *micro-elettrometro a pagliette* del *professor Voltà* una prova, la quale convalida la sua azione, e quell' elettricità che ricondotta ad essere uniformemente diffusa si può rendere anche così non nociva.

Siccome poi esperienze di questo genere non si possono tentare nè da *un solo* nè da *pochi*, e danno maggior la speranza di averne un buon successo, quanto più si moltiplicano i punti di difesa, e l' estensione che occupano; così *Bosc* nel suo corso di agricoltura, descrivendo i mali che le grandini cagionano, avendosi in molti luoghi in cinque raccolte appena due buone; conchiude che spetta al governo l' ordinare che se ne faccia una prova; che lo esige un apparato, che non potendo ai particolari apportare grande spesa, può diventar molto utile; e che è necessario prima di condannarlo di veder se sussistano i vantaggiosi effetti che ne ha sperimentato la comune di *Tarbas*, e nel milanese il sig. *Giulio Ottolini*. Non si può dire un qualche effetto impossibile ad ottener-

si, se dalla natura, la quale parla a noi col mezzo dell' esperienza, non ci vien contraddetto; ed i *parafulmini di Franklin*, i quali andaron soggetti qualche anno al dispregio degli uomini ed alla derisione, sono una di quelle cose, le quali ci fanno vedere che non sempre i nostri giudizi son giusti, e che conviene in fisica andar molto cauti, quando si vuol decidere sulla possibilità ed impossibilità di alcuni effetti, che ottenuti si dicono con certi mezzi, i quali dalle teorie non sembrano essere pienamente approvati.

